





Electromagnetic valve driving device in an internal combustion engine

Patent number: EP0796981
Publication date: 1997-09-24
Inventor: TREFFLER KARL (DE)
Applicant: BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG (DE)
Classification:
 - international: F01L9/04
 - european: F01L9/04
Application number: EP19970102043 19970210
Priority number(s): DE19961011547 19960323

Also published as:

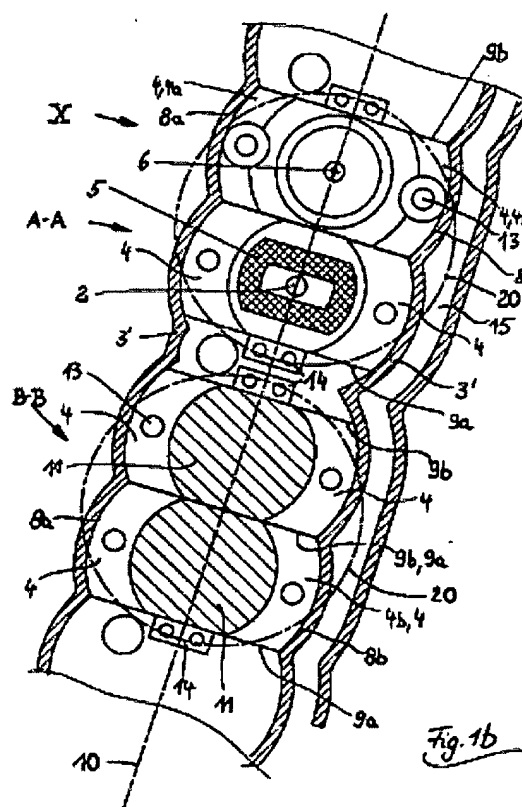
 DE19611547 (A1)
 EP0796981 (B1)

Cited documents:

 DE4004876
 FR2192242
 US1474842
 DE4225329

Abstract of EP0796981

The actuator occupies a housing (4) arranged symmetrically about the longitudinal axis (10) of the cylinder head (3'). Each armature (11) acting on a valve (2) is positioned between two electromagnet coils (5) in the direction of the axis (6) of the valve. The outer walls (8a,8b) of the housing in the direction of the head axis (10) are in the form of contiguous segments of circular cylinders whose axes coincide with those of the valves. The walls (9a,9b) extending at right angles to the head axis are plane.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 796 981 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

24.09.1997 Patentblatt 1997/39

(51) Int. Cl.⁶: **F01L 9/04**

(21) Anmeldenummer: 97102043.3

(22) Anmeldetag: 10.02.1997

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE ES FR GB IT

(30) Priorität: 23.03.1996 DE 19611547

(71) Anmelder:

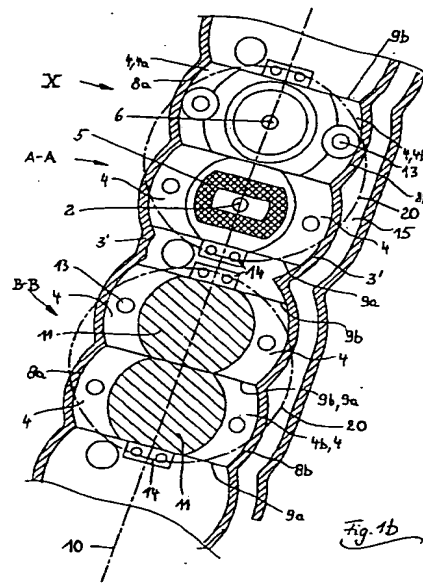
Bayerische Motoren Werke Aktiengesellschaft
80788 München (DE)

(72) Erfinder: Treffler, Karl

86453 Dasing (DE)

(54) Elektromagnetische Betätigungsverrichtung für Brennkraftmaschinen-Hubventile

(57) Beschrieben ist ein sog. Aktuatorgehäuse mit einem zwischen zwei Magnetspulen verschiebbaren Anker für die Betätigung eines Brennkraftmaschinen-Hubventiles. Die sich in Richtung der Längsachse des Brennkraftmaschinen-Zylinderkopfes erstreckenden Außenwände des Aktuatorgehäuses besitzen die Form eines Kreiszylinder-Segmentes und liegen im wesentlichen vollflächig am Zylinderkopf an. Die quer zur Zylinderkopf-Längsachse liegenden Außenwände sind eben ausgebildet. Hierdurch ergibt sich zum einen eine besonders kompakte Bauweise, zum anderen ist eine effiziente Kühlung des Aktuatorgehäuses über den Zylinderkopf möglich.



EP 0 796 981 A1

BEST AVAILABLE COPY

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine elektromagnetische Betätigungsverrichtung für die Hubventile eines eine Längsachse aufweisenden mehrzylindrigen Brennkraftmaschinen-Zylinderkopfes, mit einem Aktuatorgehäuse, innerhalb dessen ein im wesentlichen zwischen zwei Magnetspulen in Ventilachsrichtung verschiebbar auf das Hubventil einwirkender Anker angeordnet ist. Zum bekannten Stand der Technik wird beispielshalber auf die EP 0 197 357 A2 oder die EP 0 405 189 B1 verwiesen.

Eine elektromagnetische Hubventil-Betätigungsverrichtung für eine Brennkraftmaschine hat wegen der Freiheit hinsichtlich der Ventilsteuerzeiten, d. h. hinsichtlich des jeweiligen Öffnungs- und Schließzeitpunktes der Hubventile immense Vorteile, jedoch müssen zum Betätigen, insbesondere zum Öffnen des Hubventiles relativ hohe Kräfte aufgebracht werden, was eine gewisse Mindestgröße von Magnetspulen und Anker erforderlich macht. Als Folge hiervon ist es äußerst schwierig, die bekannten Aktuatorgehäuse überhaupt in einen heute üblichen Zylinderkopf beispielsweise einer ein Kraftfahrzeug antreibenden Brennkraftmaschine unterzubringen. Noch intensiver tritt dieses Problem bei Brennkraftmaschinen auf, die zwei oder mehr Einlaßventile oder Auslaßventile je Zylinder besitzen. Ferner entsteht in den Magnetspulen bei der Betätigung der Hubventile insbesondere bei höheren Betätigungsfrequenzen relativ viel Verlustwärme, die auf geeignete Weise abgeführt werden muß. Eine reine Konvektionskühlung des Aktuatorgehäuses in der umgebenden Luft ist hierfür nicht ausreichend.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, Maßnahmen zur Abhilfe der geschilderten Problematik aufzuzeigen. Zur Lösung dieser Aufgabe ist vorgesehen, daß die sich im wesentlichen in Richtung der Zylinderkopf-Längsachse erstreckenden Außenwände des Aktuatorgehäuses die Form eines Kreiszylinder-Segmentes, dessen Kreiszylinderachse mit der Ventilachse zusammenfällt, besitzen und im wesentlichen vollflächig am Zylinderkopf anliegen, während zumindest eine der sich quer zur Zylinderkopf-Längsachse erstreckenden Außenwände eben ausgebildet ist. Mit dieser beschriebenen Gestaltung stellt sich eine optimale Raumausnutzung ein, d. h. es ist möglich, in einem in seinen Abmessungen üblichen Brennkraftmaschinen-Zylinderkopf auch für zwei Einlaßventile und Auslaßventile die jeweils benötigte Anzahl von Aktuatorgehäusen, d. h. elektromagnetischen Hubventil-Betätigungsverrichtungen unterzubringen. In Zylinderkopf-Längsrichtung können aufgrund der ebenen Außenwand die Aktuatoren relativ nahe nebeneinanderliegend angeordnet werden, während die erforderliche Grundfläche, die im Hinblick auf eine Mindestabmessung der Magnetspulen benötigt wird, durch die Erstreckung quer zur Zylinderkopf-Längsachse zur Verfügung gestellt werden kann. Grundsätzlich wäre nun ein ein Rechteckquerschnitt möglich, jedoch wäre hierfür die dann erforderliche

Zylinderkopf-Bearbeitung zu aufwendig. Ein weiteres wesentliches Merkmal der Erfindung ist nämlich darin zu sehen, daß das Aktuatorgehäuse mit den sich im wesentlichen in Richtung der Zylinderkopf-Längsachse erstreckenden Außenwänden im wesentlichen vollflächig am Zylinderkopf anliegt. Dies ermöglicht eine gute Wärmeabfuhr über die ihrerseits beispielsweise selbst flüssigkeitsgekühlte Zylinderkopfwand. Sähe man nun für das Aktuatorgehäuse einen Rechteckquerschnitt vor, so müßte die entsprechende Aufnahme im Zylinderkopf ebenso rechtwinkelig ausgefräst werden, was äußerst aufwendig ist. Wesentlich einfacher ist demgegenüber die Bearbeitung eines Kreisquerschnittes, und zwar insbesondere dann, wenn die beiden Zylinderkopfwände, die die beiden einander gegenüberliegenden, sich in Richtung der Zylinderkopf-Längsachse erstreckenden Außenwände des Aktuatorgehäuses aufnehmen, gemeinsam bearbeitet werden können. Aus diesem Grunde wird vorgeschlagen, diese entsprechenden Außenwände als Kreiszylinder-Segmente zu formen, wobei die Kreiszylinderachse mit dem Zentrum des Aktuatorgehäuses und somit auch mit der Achse der Hubventile, der sog. Ventilachse, zusammenfällt.

Um auch für den Anker selbst, der sich im Aktuatorgehäuse befindet, eine möglichst große Grundfläche bereitzustellen, kann dessen Geometrie unter den gleichen Überlegungen ausgebildet sein, so daß auch hier die sich im wesentlichen in Richtung der Zylinderkopf-Längsachse erstreckenden Außenseiten des Ankers die Form eines konzentrisch zur Ventilachse liegenden Kreiszylinder-Segmentes besitzen, während die sich quer zur Zylinderkopf-Längsachse erstreckenden Außenseiten des Ankers eben ausgebildet sind. Der Anker ist somit symmetrisch ausgebildet, um eine optimale Kraftverteilung bzw. Krafteinwirkung bei seiner durch die Magnetspulenerregung hervorgerufenen Bewegung sicherzustellen. Selbstverständlich kann auch das Aktuatorgehäuse symmetrisch ausgebildet sein, d. h. abweichend von der oben angegebenen Form, wonach zumindest eine der sich quer zur Zylinderkopf-Längsachse erstreckenden Außenwände eben ausgebildet ist, können auch die beiden sich quer zur Zylinderkopf-Längsachse erstreckenden Außenwände eben gestaltet sein.

Das Aktuatorgehäuse kann grundsätzlich mehrteilig ausgebildet sein, um einen einfachen Zusammenbau dieser elektromagnetischen Betätigungsverrichtung zu ermöglichen, d. h. um auf einfache Weise den Anker zunächst zwischen den beiden Magnetspulen anzuordnen und anschließend die einzelnen Gehäuseteile um den Anker und die Magnetspulen herum zum Aktuatorgehäuse zusammenzufügen. Deutlich weniger Einzelteile werden jedoch benötigt, wenn das Aktuatorgehäuse im wesentlichen als hohlzylindrisches Strangpreßteil ausgebildet ist, in welches die Magnetspulen mit zugeordneten ferromagnetischen Spulenkernen eingesetzt sind. Das Strangpreßteil kann dabei aus einer dem Material des Zylinderkopfes ähnlichen Leichtmetall-Legierung gefertigt sein, um den Aufbau

von Spannungen durch unterschiedliche Wärmedehnung zu vermeiden bzw. um sicherzustellen, daß bei einer Wärmeausdehnung des Zylinderkopfes sowie des Aktuatorgehäuses letzteres stets am Zylinderkopf anliegt.

Dies sowie weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung gehen auch aus der folgenden Beschreibung mehrerer bevorzugter Ausführungsbeispiele hervor. Erfindungswesentlich können dabei sämtliche näher bezeichneten Merkmale sein. Im einzelnen zeigt

- Fig. 1a einen Querschnitt durch einen Brennkraftmaschinen-Zylinderkopf mit einer erfindungsgemäßen elektromagnetischen Betätigungsvorrichtung,
- Fig. 1b nebeneinanderliegend die Ansicht X sowie die Schnitte A-A und B-B aus Fig. 1a, wobei diese Schnitte verschiedenen Brennkraftmaschinen-Zylindern zugeordnet sind,
- Fig. 2a eine Darstellung gemäß Fig. 1a für eine andere Ausführungsform,
- Fig. 2b wieder die Ansicht X sowie die Schnitte A-A und B-B aus Fig. 2a, entsprechend der Darstellung in Fig. 1b,
- Fig. 3a noch eine weitere Ausführungsform in einem Querschnitt durch den Brennkraftmaschinen-Zylinderkopf,
- Fig. 3b wieder die Ansicht X sowie die Schnitte A-A und B-B aus Fig. 3a,
- Fig. 3c den Schnitt C-C und
- Fig. 3d den Schnitt D-D aus Fig. 3b.

In allen Figurendarstellungen sind gleiche Bauteile mit gleichen Bezugsziffern bezeichnet. Stets ist eine in ihrer Gesamtheit mit 1 bezeichnete elektromagnetische Betätigungsvorrichtung für ein Hubventil 2 in einem Brennkraftmaschinen-Zylinderkopf 3 angeordnet. Die elektromagnetische Betätigungsvorrichtung 1 besteht im wesentlichen aus einem Aktuatorgehäuse 4, innerhalb dessen zwischen zwei Magnetspulen 5 ein Anker 11 angeordnet ist, der in Richtung der Hubventil-Achse 6 (= Ventilachsrichtung 6) verschiebbar ist und über eine Kuppelstange 7 auf den Kopf des Ventilschaftes des Hubventiles 2 einwirkt. Wie dem Fachmann bekannt, kann durch entsprechende Erregung bzw. Entregung der Magnetspulen 5 somit der Anker in den Figurendarstellungen 1a, 2a, 3a ausgehend von der gezeigten Position nach unten bewegt werden, wodurch das Hubventil 2 geöffnet wird, und anschließend daran wieder nach oben bewegt werden, wodurch das Hubventil 2 in seine dargestellte, geschlossene Position gebracht wird.

Während auf den Aufbau des Aktuatorgehäuses 4 beim Ausführungsbeispiel nach den Fig. 3a bis 3d später eingegangen wird, ist bei den Fig. 1, 2 das Aktuatorgehäuse 4 mehrteilig ausgebildet, d. h. es besteht aus einzelnen Gehäusesegmenten 4a, 4b, 4c, 4d, die auf geeignete, nicht gezeigte Weise miteinander verbunden sind. Zwei obenliegende Gehäusesegmente 4a, 4b sind im wesentlichen linksseitig sowie rechtsseitig der oberen Magnetspule 5 angeordnet, in gleicher Weise sind zwei untere Gehäusesegmente 4c, 4d im wesentlichen linksseitig und rechtsseitig der unteren Magnetspule 5 vorgesehen. Im zusammengebauten Zustand weist das Aktuatorgehäuse 4 somit vier seitliche Außenwände 8a, 8b und 9a, 9b auf, und zwar bei sämtlichen Ausführungsbeispielen, vgl. Fig. 1b, 2b, 3b.

Wie die Fig. 1b, 2b, 3b zeigen, sind mehrere elektromagnetische Betätigungsvorrichtungen 1 im Zylinderkopf 3 nebeneinander angeordnet. Da dieser Zylinderkopf 3 zwei Einlaßventile 6 und auch zwei Auslaßventile je Zylinder 20 aufweist, sind jeweils für einen Zylinder 20 zwei Betätigungsvorrichtungen 1 direkt nebeneinanderliegend angeordnet, wonach unter einem gewissen Abstand abermals eine Zweiergruppe von Betätigungsvorrichtungen 1 für den nächsten Zylinder 20 des Zylinderkopfes folgt. Dieser Zylinderkopf besitzt somit eine Längsachse 10, in Richtung derer die einzelnen Zylinder 20 nebeneinander angeordnet sind. Die einzelnen Außenwände des Aktuatorgehäuses 4 sind nun derart bezeichnet, daß sich die Außenwände 8a, 8b im wesentlichen in Richtung der Zylinderkopflängsachse 10 erstrecken, während sich die Außenwände 9a, 9b im wesentlichen quer zur Längsachse 10 erstrecken.

Wie ersichtlich und wie oben bereits erläutert, besitzen die Außenwände 8a, 8b des Aktuatorgehäuses 4 jeweils die Form eines Kreiszylindersegmentes, dessen Kreiszylinderachse mit der Ventilachse 6 zusammenfällt. Die beiden Außenwände 9a, 9b jedes Aktuatorgehäuses 4 hingegen sind eben ausgebildet. Dies ermöglicht es, zumindest zwei Aktuatorgehäuse 4 unter optimaler Bauraumausnutzung direkt nebeneinanderliegend anzuordnen. In diesem Zusammenhang sei darauf hingewiesen, daß es dann, wenn wie hier lediglich zwei Aktuatorgehäuse je Zylinder nebeneinander angeordnet sein müssen, ausreichend ist, lediglich eine der beiden Außenwände 9a, 9b, und zwar diejenige, welche dem benachbarten Aktuatorgehäuse 4 zugewandt ist, eben auszubilden, während die bezüglich der zylinderindividuellen Zweiergruppe dieser Aktuatorgehäuse 4 außenliegende Außenwand eine von der ebenen Formgebung abweichende Gestalt aufweisen kann.

Wesentlich ist jedoch die Ausbildung der Außenwände 8a, 8b in Form jeweils eines Kreiszylinder-Segmentes. Hierdurch kann der zur Verfügung stehende Bauraum optimal genutzt werden, d. h. die Magnetspulen 5 sowie jeder Anker 11 kann so groß als möglich ausgebildet werden, um die für die Bewegung jedes Hubventiles 2 erforderlichen Kräfte einfach erzeugen zu

können. Ferner ermöglicht die Kreiszyylindersegmentform auch eine einfache Bearbeitung des Zylinderkopfes 3 bzw. der das Aktuatorgehäuse 4 aufnehmenden Wände 3' dieses Zylinderkopfes 3, derart, daß die Aktuatorgehäuse 4 mit ihren Außenwänden 8a, 8b im wesentlichen vollflächig am Zylinderkopf 3 anliegen. Dies ermöglicht einen guten Wärmeübergang vom Aktuatorgehäuse 4 auf die entsprechende Zylinderkopf-Wand 3', so daß die ihrerseits durch Kühlflüssigkeit gut gekühlte Zylinderkopf-Wand 3' eine wirkungsvolle Kühlung des Aktuatorgehäuses 4 bewirkt. Die in den Magnetspulen 5 erzeugte Wärme wird somit über die Außenwände 8a, 8b des Aktuatorgehäuses 4 sowie über die Zylinderkopf-Wände 3' an die im Kühlflüssigkeitsraum 15 des Zylinderkopfes 3 geführte Kühlflüssigkeit abgegeben.

Der Vollständigkeit halber sei noch darauf hingewiesen, daß bei den Ausführungsbeispielen nach den Fig. 1 und 2 die Gehäusesegmente 4a, 4b, 4c, 4d, die am Zylinderkopf 3 anliegen, in einem Material ausgeführt sein sollten, dessen Wärmedehnverhalten demjenigen des Zylinderkopfes 3 sehr ähnlich ist. Zumeist besteht dieser Zylinderkopf 3 aus einer geeigneten Leichtmetall-Legierung, in diesem Falle sollten auch die Gehäusesegmente 4a bis 4d aus einer vergleichbaren Leichtmetall-Legierung bestehen, um Spannungen durch unterschiedliche Wärmedehnungen zu vermeiden bzw. um sicherzustellen, daß das Aktuatorgehäuse 4 stets mit seinen Außenwänden 8a, 8b am Zylinderkopf 3 anliegt. Zur Erzielung des erforderlichen Magnetflusses hingegen befindet sich zumindest innerhalb der Magnetspulen 5 - wie beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 oder auch innerhalb und außerhalb dieser Magnetspulen 5 - wie beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 - ein geeigneter ferromagnetischer Spulenkern 12. Dabei ist bei der Ausführungsform nach Fig. 1 jede Magnetspule 5 in ihren Spulenkern 12 eingesetzt.

Ebenfalls der Vollständigkeit halber soll noch auf die beiden Befestigungsschrauben 13 hingewiesen werden, mit Hilfe derer jedes Aktuatorgehäuse 4 am Zylinderkopf 3 befestigt ist. Diese Befestigungsschrauben 13 durchdringen das gesamte Aktuatorgehäuse 4 parallel zur Ventilachsrichtung 6. Ferner erkennt man in den Fig. 1b, 2b noch einen elektrischen Steckkontakt 14 für die Versorgung der Magnetspulen 5 mit elektrischem Strom.

Einen von den Fig. 1, 2 abweichenden Aufbau des Aktuatorgehäuses 4 zeigt das Ausführungsbeispiel nach den Fig. 3a bis 3d. Hier sind keine einzelnen Gehäusesegmente mehr vorgesehen, sondern das Aktuatorgehäuse 4 ist im wesentlichen als hohlzylindrisches Strangpreßteil ausgebildet, in das von oben und von unten die Magnetspulen 5 unter Zwischenlage des Ankers 11 mit ihnen zugeordneten ferromagnetischen Spulenkernen 12 eingesetzt sind. Letztere weisen dabei in den äußeren Stirnseiten einen Bund 12' auf, so daß jeder Spulenkern 12 auf der Stirnseite des Aktuatorgehäuses 4 aufliegt. Zwei diagonal angeordnete Schließschrauben 16 verbinden dann diese gesamte

Baueinheit des Aktuatorgehäuses 4 mit den beiden Spulenkernen 12 sowie dem integrierten Anker 11, während mit den anderen beiden, ebenfalls diagonal angeordneten Befestigungsschrauben 13 dieses Aktuatorgehäuses 4 wieder am Zylinderkopf 3 angeschraubt ist. Diese Gestaltung zeichnet sich somit durch eine äußerst einfache, kompakte Bauweise aus, die lediglich eine geringe Teileanzahl erforderlich macht. Vorteilhafterweise kann dieses Aktuatorgehäuse 4 bzw. Strangpreßteil paßgenau vorgefertigt werden, so daß nach Zusammenbau der elektromagnetischen Betätigungsvorrichtung keine Nacharbeit erforderlich ist. Ferner ist vorteilhafterweise der Anker 11 im Inneren des Strangpreßteiles bzw. Aktuatorgehäuses 4 exakt geführt, so daß er sich nicht um die Hubventil-Achse 6 verdrehen kann.

Die Fig. 3a zeigt noch eine weitere Abwandlung gegenüber den Ausführungsbeispielen nach den Fig. 1, 2, nämlich bezüglich der Gestaltung des Hubventiles 2. Hier ist dessen Ventilschaft 2' so lange ausgebildet, daß er bis zum Anker 11 reicht, so daß die Koppelstange 7 ersatzlos entfallen kann. Benötigt wird lediglich die auch in den anderen Ausführungsbeispielen nach Fig. 1a, 2a auf der anderen Seite des Ankers 11 vorgesehene sog. Federstange 7', die einen oberhalb des Aktuatorgehäuses 4 liegenden Federteller 17 trägt, auf den eine der üblichen Ventilschließfeder 18' entgegenwirkende Ventilöffnungsfeder 18 einwirkt. Diese Gestaltung hat den Vorteil, daß ein ansonsten erforderliches Führungselement für die Koppelstange 7 ersatzlos entfallen kann, da der Ventilschaft 2' ohnehin bereits durch die übliche Ventilfehrung 19 geführt ist. Darauf hingewiesen werden soll noch, daß jedoch dies sowie weitere Details durchaus abweichend von den gezeigten Ausführungsbeispielen gestaltet sein kann, ohne den Inhalt der Patentansprüche zu verlassen.

Patentansprüche

1. Elektromagnetische Betätigungsvorrichtung für die Hubventile eines eine Längsachse (10) aufweisenden mehrzylindrigen Brennkraftmaschinen-Zylinderkopfes (3), mit einem Aktuatorgehäuse (4), innerhalb dessen ein im wesentlichen zwischen zwei Magnetspulen (5) in Ventilachsrichtung (6) verschiebbar auf das Hubventil (2) einwirkender Anker (11) angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, daß die sich im wesentlichen in Richtung der Zylinderkopf-Längsachse (10) erstreckenden Außenwände (8a, 8b) des Aktuatorgehäuses (4) die Form eines Kreiszyylindersegmentes, dessen Kreiszyylinderachse mit der Ventilachse (6) zusammenfällt, besitzen, und im wesentlichen vollflächig am Zylinderkopf (3) anliegen, während zumindest eine der sich quer zur Zylinderkopf-Längsachse (10) erstreckenden Außenwände (9a, 9b) des Aktuatorgehäuses (4) eben ausgebildet ist.
2. Elektromagnetische Betätigungsvorrichtung nach

Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, daß die sich im wesentlichen in Richtung der Zylinderkopf-Längsachse (10) erstreckenden Außenseiten des Ankers (11) die Form eines konzentrisch zur Ventilachse (6) liegenden Kreiszyylinder-Segmentes besitzen, während die sich quer zur Zylinderkopf-Längsachse erstreckenden Außenseiten des Ankers (11) eben ausgebildet ist.

10

3. Elektromagnetische Betätigungsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet, daß das Aktuatorgehäuse (4) im wesentlichen als hohlzylindrisches Strangpreßteil ausgebildet ist, in welches die Magnetspulen (5) mit zugeordneten ferromagnetischen Spulenkernen (12) eingesetzt sind.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

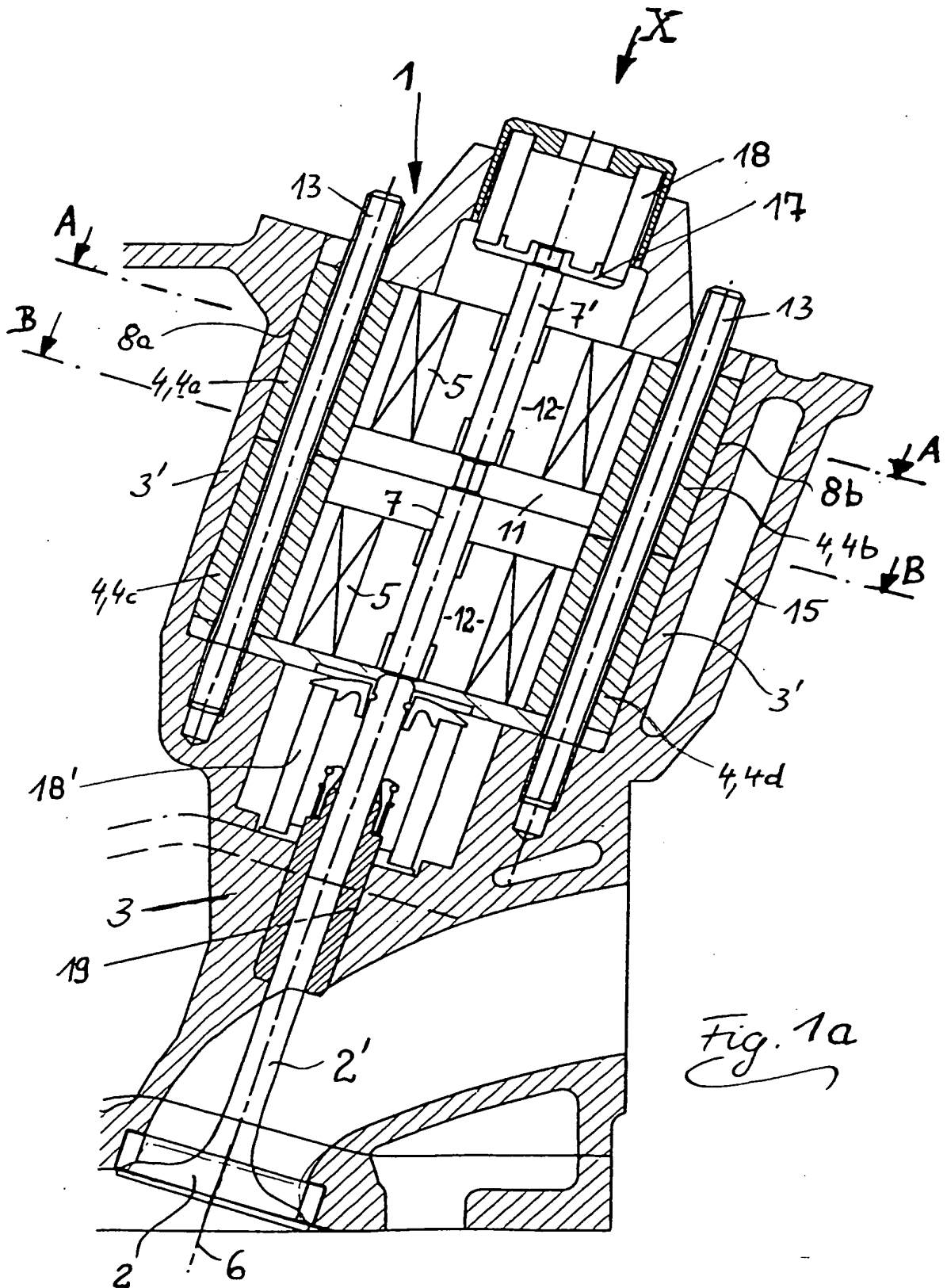
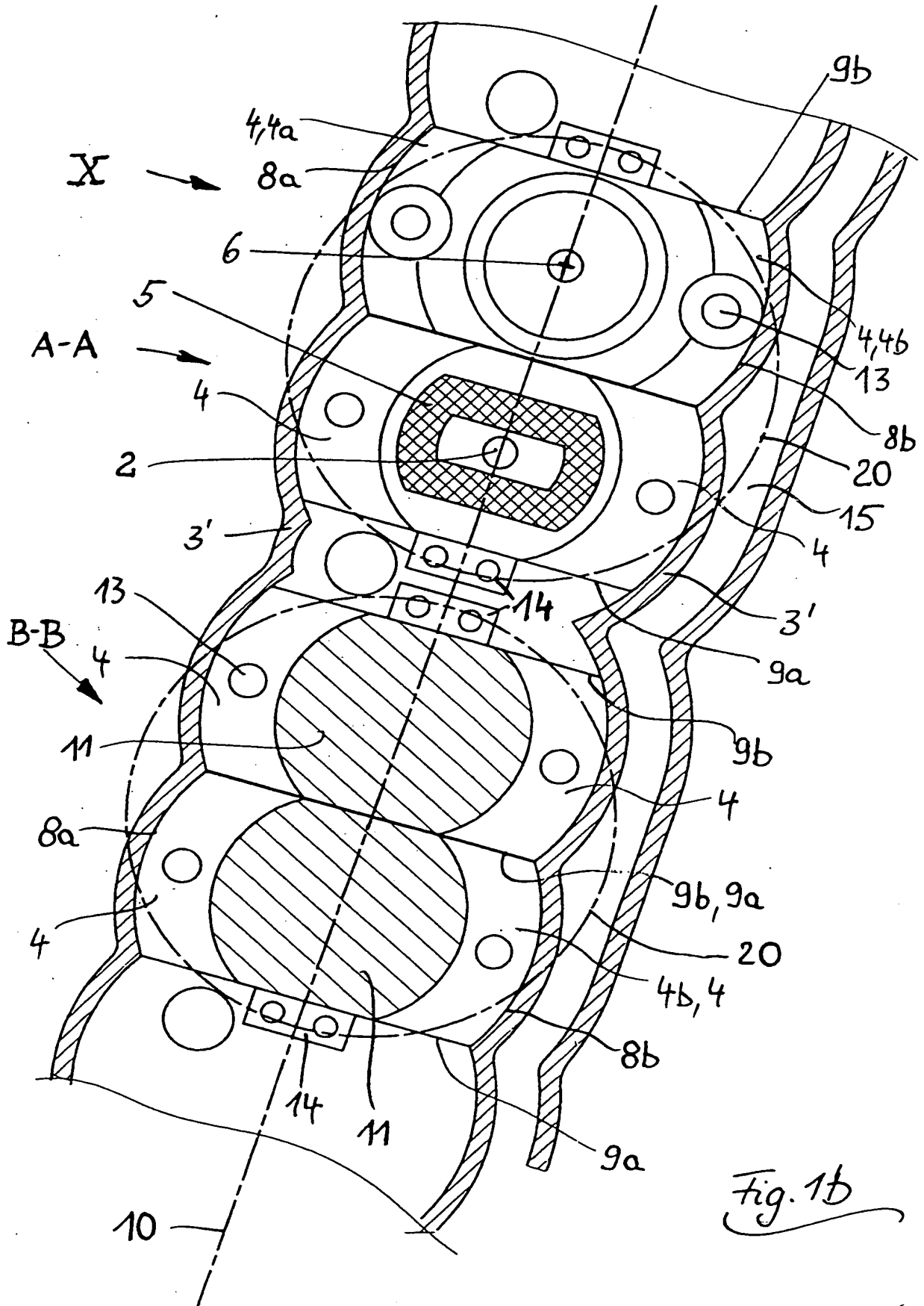
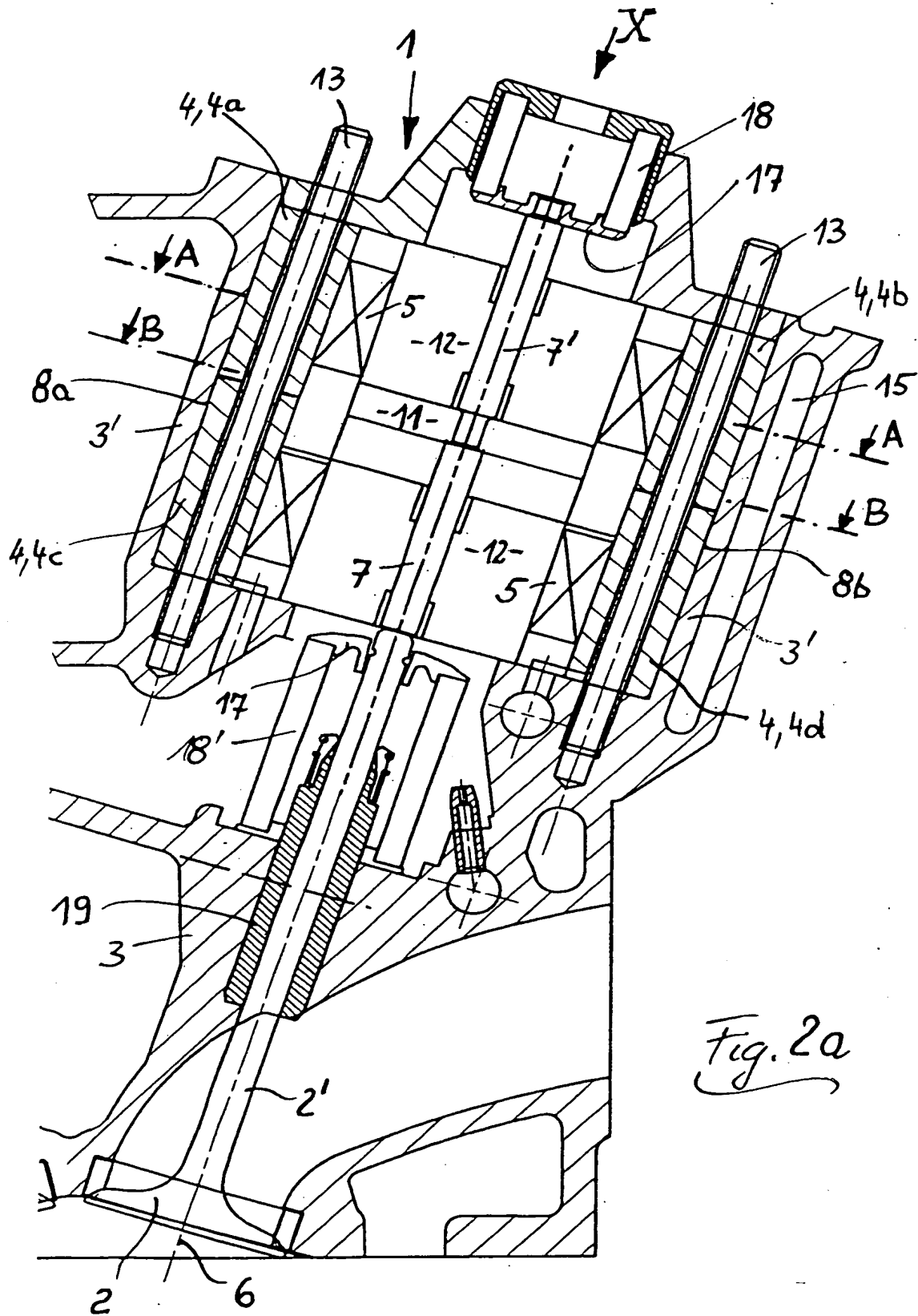
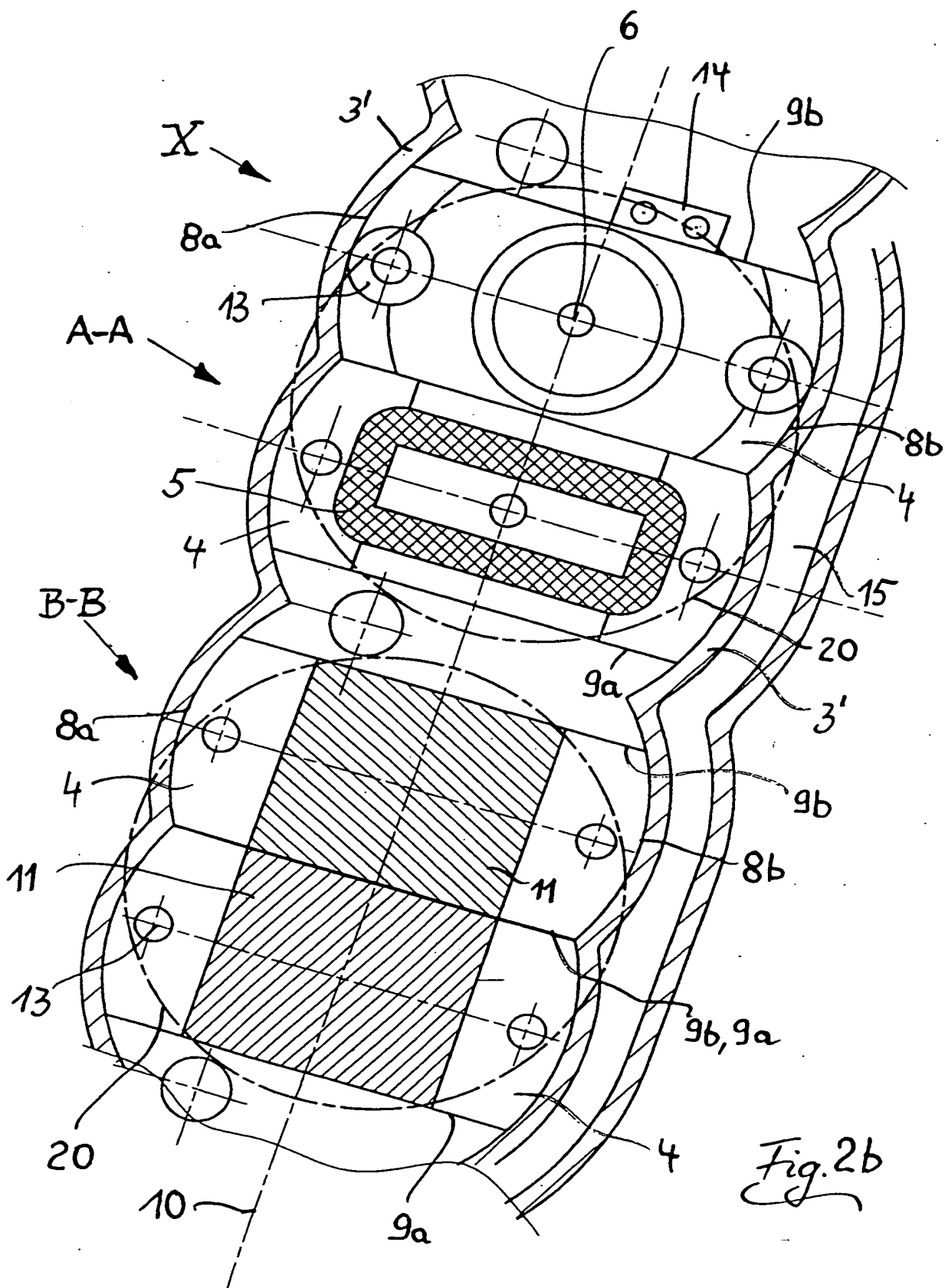


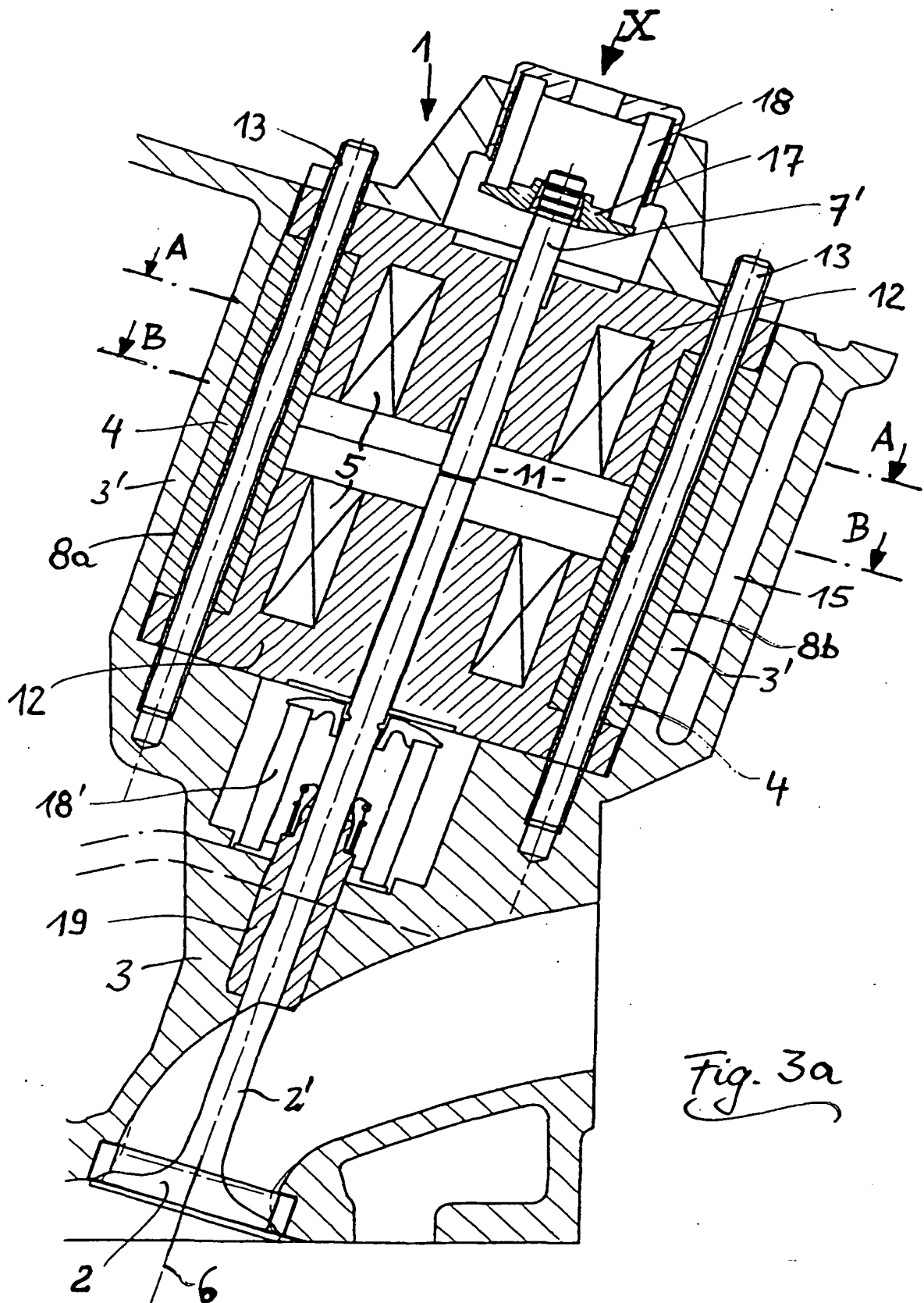
Fig. 1a

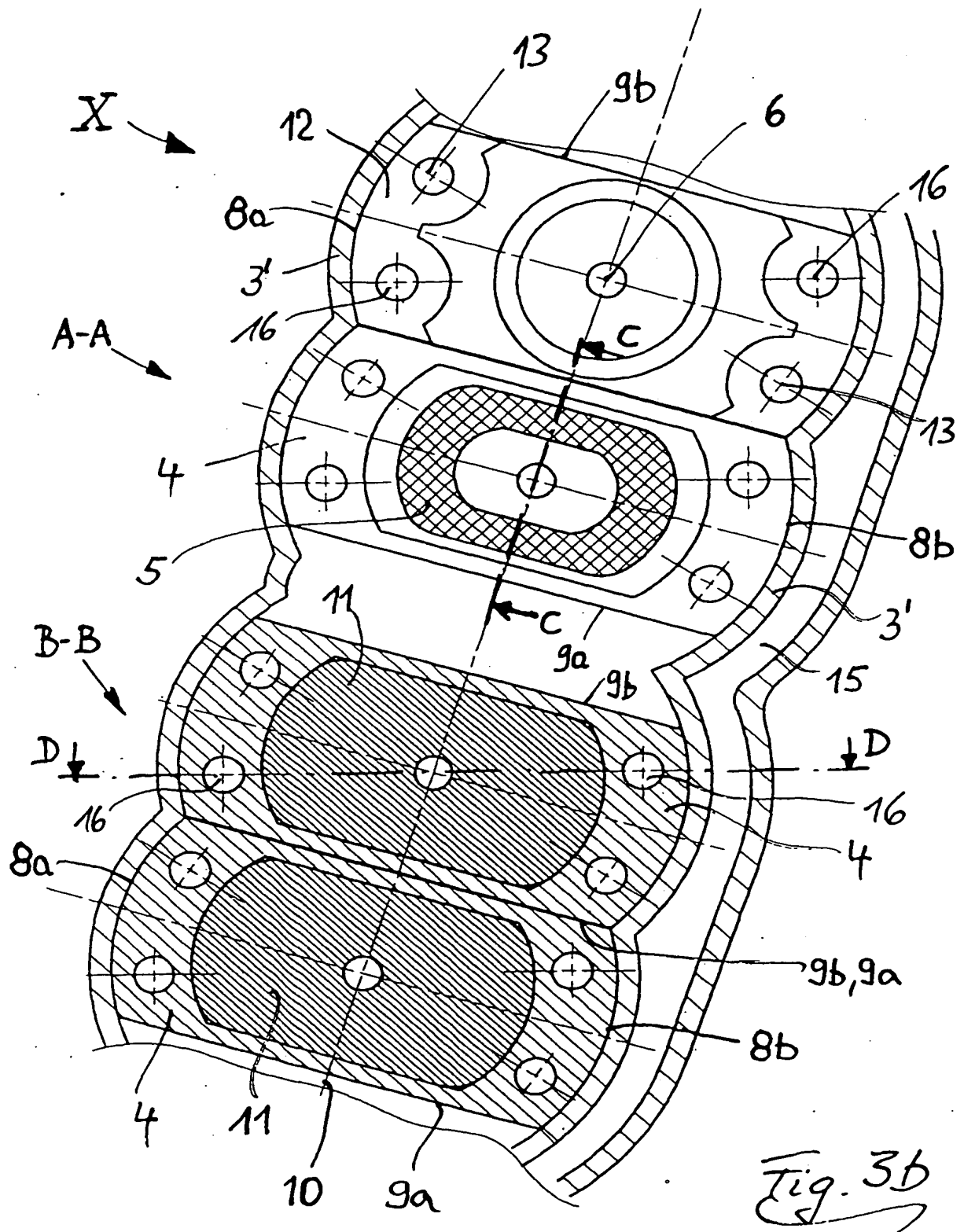




BEST AVAILABLE COPY







BEST AVAILABLE COPY

Fig. 3b

Fig. 3c

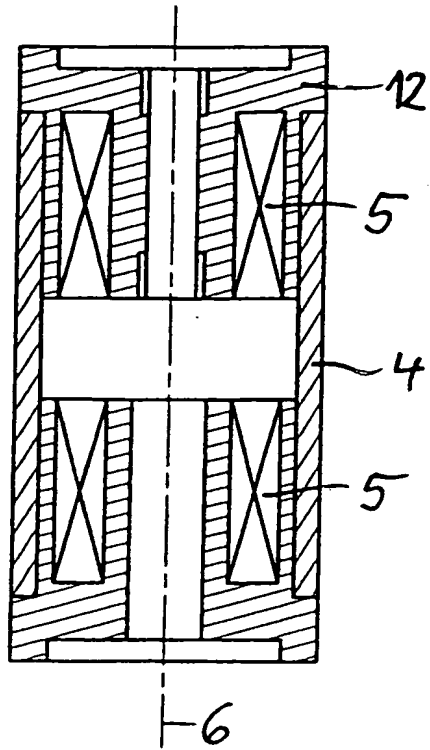
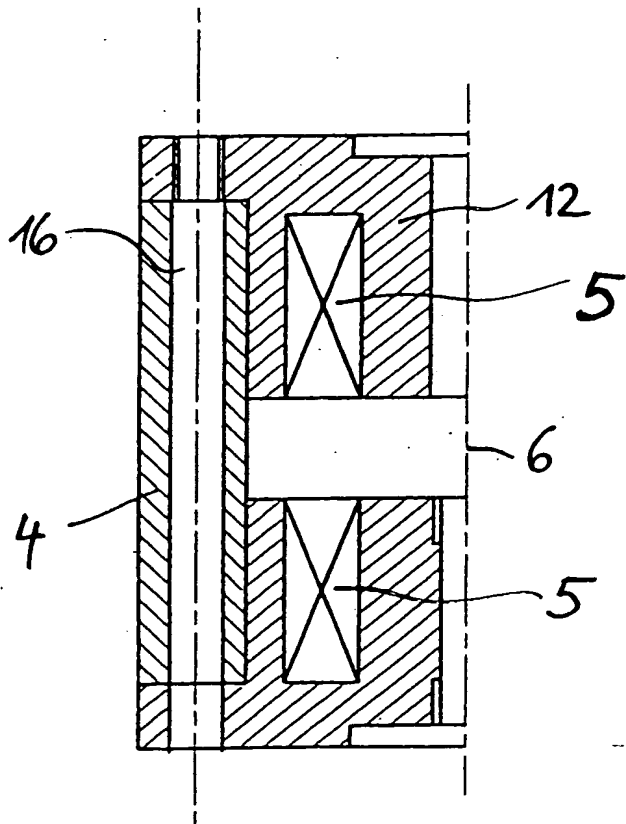


Fig. 3d





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 97 10 2043

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	DE 40 04 876 A (KARRER) * Abbildung 1 *	1	F01L9/04
A	FR 2 192 242 A (BRITISH LEYLAND LTD) * Abbildung 1 *	1	
A	US 1 474 842 A (MISURACA) * Abbildungen *	1	
A	DE 42 25 329 A (DREYER ET AL)		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			F01L
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchesort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 26.Mai 1997	Prüfer Klinger, T
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst aus oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 01.92 (P0400)